

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Yoshikazu SHINOHARA

Serial No.: (new)

Art Unit:

Filed: March 29, 2004

Examiner:

For: IMAGING LENS

LETTER

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

March 29, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
Japan	2003-094149	March 31, 2003

A certified copy of the above-noted application is attached hereto.

Please charge any fees under 37 C.F.R. § 1.16 - 1.21(h) or credit any overpayment to Deposit Account No. 01-2509.

Respectfully submitted,

ARNOLD INTERNATIONAL

By Bruce Arnold
Bruce Y. Arnold
Reg. No. 28,493

(703) 759-2991

P.O. Box 129
Great Falls, VA 22066-0129

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

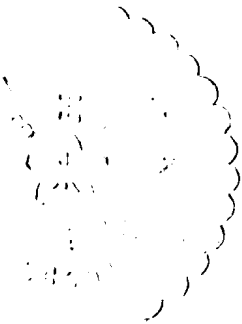
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 3 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 4 1 4 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 9 4 1 4 9]

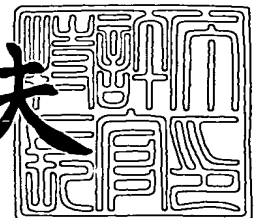
出 願 人 富 士 写 真 光 機 株 式 会 社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 1 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 FJ03-005

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 13/18

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県さいたま市植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富士写真光機株式会社内

 【氏名】 篠原 義和

【特許出願人】

 【識別番号】 000005430

 【氏名又は名称】 富士写真光機株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100109656

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三反崎 泰司

【代理人】

 【識別番号】 100098785

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 藤島 洋一郎

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 019482

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像取込用レンズ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 物体側から順に、

像側の面が近軸において像側に凹面を向け、かつ、両面が非球面形状で構成された負の第 1 レンズと、

物体側の面が物体側に凸面を向け、かつ、像側の面が像側に凸面または凹面を向けた正の第 2 レンズと、

正の第 3 レンズと、

前記第 3 レンズと共に全体として正の接合レンズを構成する負の第 4 レンズと

、
近軸において両凸形状をなす共に、両面が非球面形状をなし、かつ、像側の面が近軸において像側に凸であり周辺部に向かうに従い像側に凹となるような非球面形状で構成された第 5 レンズと

を備え、

さらに、下記の条件式 (1) を満足するように構成されている

ことを特徴とする画像取込用レンズ。

$$-1.0 < (P_1 + P_5) / P < -0.4 \quad \cdots \cdots (1)$$

但し、

P₁ : 第 1 レンズの屈折力

P₅ : 第 5 レンズの屈折力

P : 全系の屈折力

とする。

【請求項 2】 前記第 5 レンズが、光学ガラスにより構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の画像取込用レンズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば書画カメラなどの画像取込装置に使用される画像取込用レン

ズに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、書画カメラなどの画像取込装置によって、画像を電子的に取り込んで利用するシステムが知られている。例えば、書類等を書画カメラにより撮影して電子画像として取り込み、その取り込んだ画像をプロジェクタ等の大型ディスプレイに表示するようなプレゼンテーションシステムが知られている。また、その取り込んだ画像を、通信ネットワークを介して遠隔地のディスプレイに表示するようなテレビ会議システムとしての利用もある。

【0003】

書画カメラなどの画像取込装置では、いわゆるデジカメ（デジタルスチルカメラ）などと同様、例えば、CCD（Charge Coupled Device：電荷結合素子）やCMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）などの撮像素子が用いられている。ここで、主にデジカメ用に開発された撮像レンズとしては、例えば、以下の特許文献1、2に記載されたものがある。これらの特許文献1、2には、一部に非球面レンズを使用した5枚構成の撮像レンズに関する記載がある。

【0004】

【特許文献1】

特開2001-021800号公報

【特許文献2】

特開2001-100092号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述の書画カメラなどを利用したシステムでは、文字などが記載された書類等の原稿を撮影したり、また、その撮影画像を拡大表示したりする関係上、高い解像性能が要求される。また、書類等の原稿を近距離から撮影し、さらに、ある程度大きいサイズの原稿撮影にも対応するために、一般的なデジカメなどよりも広画角に耐えうる光学性能が要求されている。すなわち、書画カメラなどに使用される画像取込用レンズには、広い画角に亘って、特に歪曲収差が抑え

られ、高解像度であることが要求される。

【0006】

このような要求を満足するため、従来の画像取込用レンズでは、特に歪曲収差を抑えるためにレンズ枚数が多く（例えば7枚構成）なりがちであり、また、光学系全体としても全長や外径および重量が大きくなりがちであった。しかしながら、近年では、レンズを搭載する装置側において、周辺部品が小型化しており、それに伴いレンズ系も小型化する必要性が生じてきている。

【0007】

上記特許文献1，2に記載のレンズは、レンズ枚数は5枚構成で比較的少なく、また、一部に非球面レンズを使用していることから収差性能も比較的良好となっている。しかしながら、これらに記載のレンズは、主にデジカメ用に開発されたものであり、書画カメラなどに搭載されるものとしては、特に広画角への対応が不十分である。また特に特許文献2に記載のレンズでは、接合レンズに非球面を使用しているため、製造コストが掛かり量産性の点で不利である。

【0008】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、広い画角に亘って良好な光学性能を維持することができると共に、従来に比べて小型化を図ることができる画像取込用レンズを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明による画像取込用レンズは、物体側から順に、像側の面が近軸において像側に凹面を向け、かつ、両面が非球面形状で構成された負の第1レンズと、物体側の面が物体側に凸面を向け、かつ、像側の面が像側に凸面または凹面を向けた正の第2レンズと、正の第3レンズと、第3レンズと共に全体として正の接合レンズを構成する負の第4レンズと、近軸において両凸形状をなす共に、両面が非球面形状をなし、かつ、像側の面が近軸において像側に凸であり周辺部に向かうに従い像側に凹となるような非球面形状で構成された第5レンズとを備え、さらに、下記の条件式（1）を満足するように構成したものである。

$$-1.0 < (P1 + P5) / P < -0.4 \quad \cdots \cdots (1)$$

但し、P1は第1レンズの屈折力であり、P5は第5レンズの屈折力であり、さらにPは全系の屈折力である。

【0010】

ここで、本発明における「像側の面が近軸において像側に凹」とは、物体側の面の中心が光軸を回転中心とした像側に凹である状態を意味するものである。同様に、「物体側の面が近軸において物体側に凸」とは、物体側の面の中心が光軸を回転中心とした物体側に凸である状態を意味する。さらに、本発明における

「像側の面が近軸において像側に凸」とは、像側の面の中心が光軸を回転中心とした像側に凹である状態を意味するものである。また、本発明における「周辺部」とは、あるレンズ面における変曲点よりも外側（光軸よりも遠い側）の部分を目指す。変曲点とは、曲率半径を、例えば曲率中心から曲面に向けたベクトルで表した場合に、その曲率半径の符号が変化する点をいう。例えば、物体側へ向けたベクトルの符号を正とし、像側に向けたベクトルの符号を負としたときに、あるレンズ面において曲率半径の符号が正から負（あるいは、負から正）へ変化する点が、そのレンズ面における変曲点である。したがって、本発明における「像側の面が近軸において像側に凸であり周辺部に向かうに従い像側に凹になる」とは、以下の通りである。すなわち像側のレンズ面の中心が光軸を回転中心とした像側に凸の状態であり、かつ、像側のレンズ面の曲率半径が、レンズ面の中心から変曲点へ向かうに従い漸次その絶対値が大きくなるように連続的に変化し、この変曲点を通過すると、レンズ面の中心での符号とは逆の符号を示す（すなわち、像側に凹形状を示す）ようになる、という意味である。

【0011】

本発明による画像取込用レンズでは、上記のような構成とすることにより、書画カメラなどへの搭載に適した性能が得られる。例えば、第1レンズおよび第5レンズを両面非球面形状にすることで、従来に比べてレンズ枚数の低減化が図られる。特に、第5レンズの非球面形状を上記した構成にすることで、全長を短くしつつ、広い画角に亘って高い解像性能および低歪みが維持される。また、第1レンズを負レンズとし、かつ第2レンズを正レンズとしていることで、各レンズの径方向の大きさが小さく抑えられる。さらに、条件式(1)を満足することで

、レンズの外径と収差補正とのバランスを保ちつつ、適度なバックフォーカスが確保される。これらにより、広い画角に亘って良好な光学性能が維持され、従来に比べて小型化が図られる。

【0012】

本発明による画像取込用レンズにおいて、第5レンズは、光学ガラスにより構成されていることが望ましい。第5レンズは、主に収差性能に大きく寄与する部分であり、温度による光学性能の変化があると好ましくない。第5レンズに光学ガラスを用いることで、樹脂材料を用いた場合に比べて優れた耐温度特性が得られる。耐温度特性とは、温度変化によってピント位置等、その光学性能の変化する度合いが少ないことを意味する。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0014】

図1～図3は、本発明の一実施の形態に係る画像取込用レンズの構成例を示している。図1～図3において、符号 R_i ($R_1 \sim R_{12}$) は、 i 番目の構成要素の面 S_i の中心（近軸）の曲率半径を示し、符号 D_i ($D_1 \sim D_{12}$) は、 i 番目の面と $i+1$ 番目の面との光軸 Z_1 上の面間隔を示す。

【0015】

この画像取込用レンズは、例えば、書画カメラなどの画像取込装置に搭載されるものである。この画像取込用レンズは、光軸 Z_1 に沿って、物体側より順に第1～第5レンズ $G_1 \sim G_5$ を備えた4群5枚構成のレンズとなっている。第2レンズ G_2 と第3レンズ G_3 との間には、開口絞り S_t が設けられている。さらに、この画像取込用レンズの結像面 S_{img} （撮像面）には、例えばCCDなどの撮像素子が配置されている。第5レンズ G_5 と結像面 S_{img} の間には、光学フィルタや撮像素子を保護するためのカバーガラスなどの平行平板 S_G が挿入されていても良い。

【0016】

図1に示した画像取込用レンズは、第1レンズ G_1 が、像側の面 S_2 が近軸に

において像側に凹面を向け、かつ、両面 S1, S2 が非球面形状で構成された負のレンズとなっている。第1レンズ G1 の物体側の面 S1 は、近軸において物体側に凹面を向けている。第2レンズ G2 は、物体側の面 S3 が物体側に凸面を向け、かつ、像側の面 S4 が像側に凸面を向けた正のレンズとなっている。

【0017】

第3レンズは、正のレンズであり、第4レンズは、負のレンズとなっている。第3レンズは、例えば両凸形状であり、第4レンズは、例えば両凹形状となっている。第3レンズ G3 は、第4レンズ G4 と共に全体として正の屈折力を有する接合レンズ G34 を構成している。第5レンズ G5 は、近軸において両凸形状をなす共に、両面 S9, S10 が非球面形状をなしている。像側の面 S10 は、近軸において像側に凸であり周辺部に向かうに従い像側に凹となるような非球面形状で構成されている。

【0018】

図2に示した画像取込用レンズは、第2レンズ G2 の像側の面 S4 が像側に凹面を向けている点が図1と主に異なっている。

【0019】

さらに、図3に示した画像取込用レンズは、第1レンズ G1 の物体側の面 S1 が近軸において物体側に凸面を向けている点と、第2レンズ G2 の像側の面 S4 が像側に凹面を向けている点とが図1と主に異なっている。

【0020】

図1～図3に示した画像取込用レンズは、さらに、

$$-1.0 < (P1 + P5) / P < -0.4 \quad \cdots (1)$$

の条件式(1)を満足するように構成されている。

但し、P1は第1レンズ G1 の屈折力(パワー)であり、P5は第5レンズ G5 のパワーであり、Pは全系のパワーである。

【0021】

第1～第5レンズ G1～G5 は、そのレンズ材料として、光学ガラスまたは光学樹脂を用いることが可能である。但し、第5レンズ G5 は、他のレンズ(第1～第4レンズ G1～G4)に比べて収差性能に大きく寄与しているので、耐温度

特性の点から、光学ガラスにより構成されていることが望ましい。

【0022】

第1～第5レンズG1～G5の形状としては、要求される性能や撮像素子の特性などに応じて、図1～図3に示した構成のいずれかを選択することができる。

【0023】

次に、この画像取込用レンズの作用および効果について説明する。

【0024】

本実施の形態の画像取込用レンズでは、上記のような構成により、書画カメラなどの画像取込装置に適した性能が得られる。特に、第1レンズG1を負レンズとし、かつ第2レンズG2を正レンズとしていることで、各レンズの径方向の大きさを小さく抑え、小型化が図られる。また、正の第3レンズG3と負の第4レンズG4とで接合レンズG34を構成するようにしたので、色収差を低減することができる。

【0025】

また特に、第1レンズG1および第5レンズG5を両面非球面形状にしていることで、従来に比べてレンズ枚数の低減化が図られている。また特に、最も像側に位置する最終レンズである第5レンズG5を、近軸において両凸形状をなす非球面形状としたことにより、全長を短くしつつ、広い画角に亘って高い解像性能および低歪みを維持することができる。このように、第5レンズG5は、主に収差性能に大きく寄与している。従って、第5レンズG5に、温度による光学性能の変化があると好ましくない。そこで、第5レンズG5に光学ガラスを用いることで、樹脂材料を用いた場合に比べて優れた耐温度特性を得ることができる。比較的、膨張率の大きな光学樹脂を用いた場合には周囲の温度変化によってレンズ自体が変形してしまい、例えば像面湾曲などが増大するが、光学ガラスでは光学樹脂に比べてそのような変形による光学性能の劣化が少ない。

【0026】

上述の条件式(1)は、第1レンズG1および第5レンズG5の適切なパワー配分を規定している。一般に、撮像素子を用いた光学系では、レンズの最終面と撮像素子との間に赤外線カットフィルタやカバーガラスなどの光学部材を配置す

ることが多い。そのため、これらの光学部材を配置するために、ある程度のバックフォーカスが必要となってくる。条件式(1)の範囲を満足するように第1レンズG1および第5レンズG5のパワー配分を適切な値とすることにより、各レンズの外径と収差補正とのバランスを保ちつつ、上記光学部材を配置するための適度なバックフォーカス(最終レンズ面である第5レンズG5の像側の面S10から結像面Simgまでの距離(面間隔D10, D11およびD12の総和))を確保することができる。ここで、条件式(1)の下限を下回り、第1レンズG1の負のパワーが強くなりすぎてしまうと、各レンズの外径を小さくすることができるものの、収差補正が困難となってしまう。一方、条件式(1)の上限を上回ると、第1レンズG1のパワーに対して第5レンズG5のパワーが強くなりすぎてしまい、適度なバックフォーカスを確保することが困難となる。

【0027】

このように、本実施の形態に係る画像取込用レンズによれば、広い画角に亘って良好な光学性能を維持することができると共に、従来に比べて小型化を図ることができる。これにより、特に書画カメラなどの画像取込装置に適した性能、すなわち、広い画角に亘って、特に歪曲収差が抑えられ、高い解像性能を満足することができる。また、図1～図3に示した構成を、撮像素子の特性などに応じて適宜選択することで、その撮像素子の特性などに応じた最適な光学性能を得ることができる。

【0028】

【実施例】

次に、上記実施の形態に係る画像取込用レンズの具体的な数値実施例について説明する。

【0029】

<実施例1～3>

以下、第1～第3の数値実施例(実施例1～3)をまとめて説明する。

【0030】

図4および図5は、実施例1に係る画像取込用レンズに関するデータを示している。特に、図4には、実施例1に係る画像取込用レンズについての、面S1～

S12のそれぞれの中心（近軸）における曲率半径 $R_1 \sim R_{12}$ 、面間隔（厚さ） $D_1 \sim D_{12}$ 、屈折率 $n_d1 \sim n_d6$ およびアッペ数 $\nu_1 \sim \nu_6$ の値を示す。曲率半径および面間隔の数値の単位はミリメートル（mm）である。曲率半径 $R_1 \sim R_{12}$ の値が0の部分は、平面または仮想面（絞りSt）を示す。また、図5には、非球面形状に関するデータを示す。同様に、実施例2, 3に係る画像取込用レンズについてのデータを図7～図10に示す。ここで、実施例1～3は、順次、図1～図3に示した構成と対応関係にある。

【0031】

なお、アッペ数 ν は、d線に対応するものであり、

$$\nu = (n_d - 1) / (n_F - n_c)$$

で定義されるものである。ここで、 n_d はd線（波長 $\lambda = 587.6 \text{ nm}$ ）に対する屈折率であり、 n_F は、F線（波長 $\lambda = 486.1 \text{ nm}$ ）に対する屈折率であり、さらに n_c はC線（波長 $\lambda = 656.3 \text{ nm}$ ）に対する屈折率である。

【0032】

図5, 8および10に示した非球面データは、以下の式（A）式によって表される非球面形状の式における係数である。なお、図5, 8および10に示した非球面を表す数値において、記号“E”は、その次に続く数値が10を底とした“べき指数”であることを示し、その10を底とした指数関数で表される数値が“E”の前の数値に乗算されることを示す。例えば、「 $1.0E-02$ 」であれば、「 1.0×10^{-2} 」であることを示す。図5, 8および10に示したように、実施例1～3では、第1レンズG1における物体側の面S1および像側の面S2ならびに第5レンズG5における物体側の面S9および像側の面S10の非球面形状を、非球面係数 A_i として複数の偶数次の項（ $i = 4, 6, 8$ および10）を用いて表している。

【0033】

【数 1】

$$Z = \frac{C \cdot \rho^2}{1 + \sqrt{1 - K \cdot (C \cdot \rho)^2}} + \sum_{i=3}^{10} A_i \cdot \rho^i \quad \dots\dots (A)$$

但し、

Z：光軸 Z 1 から高さ ρ の位置にある非球面上の点から、非球面の頂点の接平面（光軸に垂直な平面）に下ろした垂線の長さ（mm）

ρ ：光軸 Z 1 からの距離（mm）

K：円錐係数

C：非球面の近軸の曲率（ $1/R$ ，R：非球面の近軸の曲率半径）

A_i ：第 i 次（ i ：3 以上の整数）の非球面係数

【0034】

図 6 は、実施例 1～3 について、条件式（1）に対応する算出値をまとめて示したものである。図 6 に示したように、実施例 1～3 では、いずれも条件式（1）を満たしている。

【0035】

図 11～図 13 は、各実施例についての諸収差、すなわち、球面収差、非点収差およびディストーション（歪曲収差）を示している。各収差は、d 線を基準としたものを示す。また、「 ω 」は半画角を示す。

【0036】

以上の各レンズデータおよび各収差図から分かるように、各実施例について、広い画角に亘って良好に収差補正がなされ、書画カメラなどへの搭載に適した性能が得られている。

【0037】

なお、本発明は、上記実施の形態および各実施例に限定されず種々の変形実施が可能である。例えば、各レンズ成分の曲率半径、面間隔、屈折率およびアッベ数の値などは、上記各数値実施例で示した値に限定されず、他の値をとり得る。また本発明は、書画カメラなどの画像取込装置のみならず、デジカメ等の一般的

な撮像レンズとしても使用可能である。

【0038】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の画像取込用レンズによれば、物体側から順に、像側の面が近軸において像側に凹面を向け、かつ、両面が非球面形状で構成された負の第1レンズと、物体側の面が物体側に凸面を向け、かつ、像側の面が像側に凸面または凹面を向けた正の第2レンズと、正の第3レンズと、第3レンズと共に全体として正の接合レンズを構成する負の第4レンズと、近軸において両凸形状をなす共に、両面が非球面形状をなし、かつ、像側の面が近軸において像側に凸であり周辺部に向かうに従い像側に凹となるような非球面形状で構成された第5レンズとを備え、さらに、第1レンズのパワーおよび第5レンズのパワーの合計と全体のパワーとの比に関する条件式(1)を満足するように構成したので、広い画角に亘って良好な光学性能を維持することができると共に、従来に比べて小型化を図ることができる。

【0039】

さらに、第5レンズを光学ガラスにより構成するようにした場合には、温度変化による光学性能の劣化を小さく抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態に係る画像取込用レンズの構成例を示すものであり、実施例1に対応するレンズ断面図である。

【図2】

本発明の一実施の形態に係る画像取込用レンズの構成例を示すものであり、実施例2に対応するレンズ断面図である。

【図3】

本発明の一実施の形態に係る画像取込用レンズの構成例を示すものであり、実施例3に対応するレンズ断面図である。

【図4】

本発明の実施例1に係る画像取込用レンズのレンズデータのうち、基本的なデ

ータを示す説明図である。

【図 5】

本発明の実施例 1 に係る画像取込用レンズのレンズデータのうち、非球面のデータを示す説明図である。

【図 6】

本発明の実施例 1 ～ 3 に係る画像取込用レンズのレンズデータのうち、条件式 (1) に対応するデータを示す説明図である。

【図 7】

本発明の実施例 2 に係る画像取込用レンズのレンズデータのうち、基本的なデータを示す説明図である。

【図 8】

本発明の実施例 2 に係る画像取込用レンズのレンズデータのうち、非球面のデータを示す説明図である。

【図 9】

本発明の実施例 3 に係る画像取込用レンズのレンズデータのうち、基本的なデータを示す説明図である。

【図 10】

本発明の実施例 3 に係る画像取込用レンズのレンズデータのうち、非球面のデータを示す説明図である。

【図 11】

実施例 1 の画像取込用レンズについての球面収差、非点収差およびディストーション（歪曲収差）を示す図である。

【図 12】

実施例 2 の画像取込用レンズについての球面収差、非点収差およびディストーション（歪曲収差）を示す図である。

【図 13】

実施例 3 の画像取込用レンズについての球面収差、非点収差およびディストーション（歪曲収差）を示す図である。

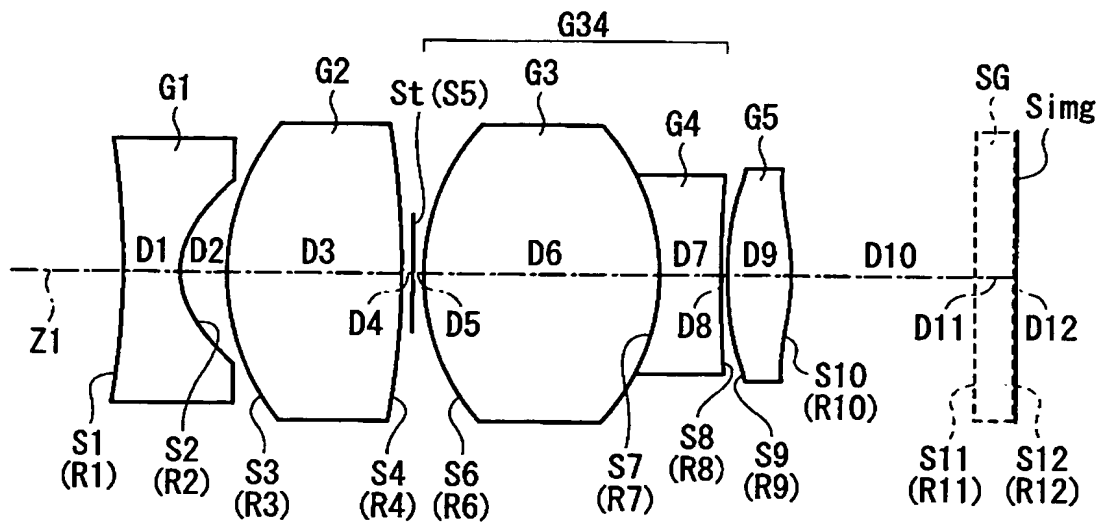
【符号の説明】

G 1 ～ G 5 …第 1 ～第 5 レンズ、S G …平行平板、S t …開口絞り。

【書類名】 図面

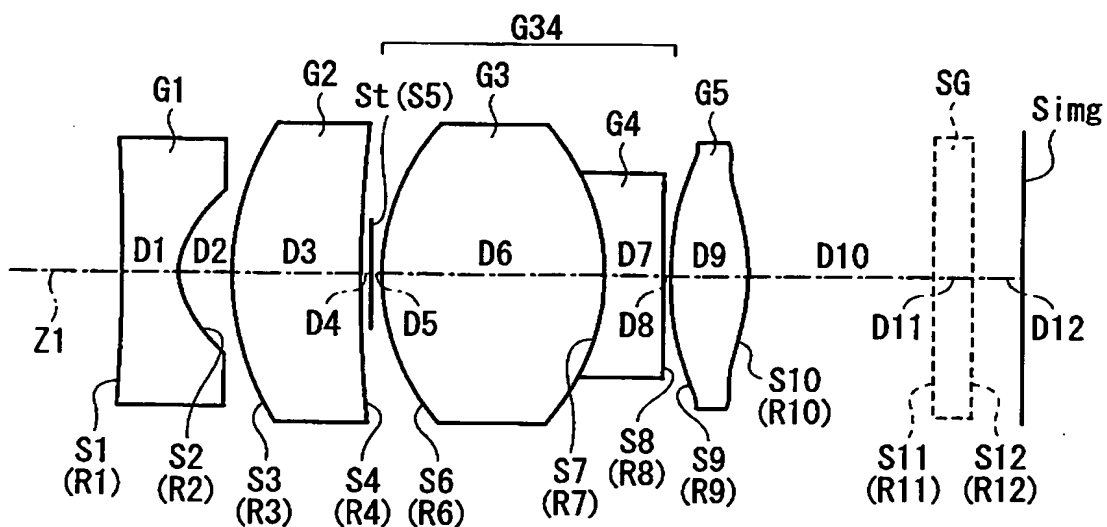
【図 1】

実施例 1



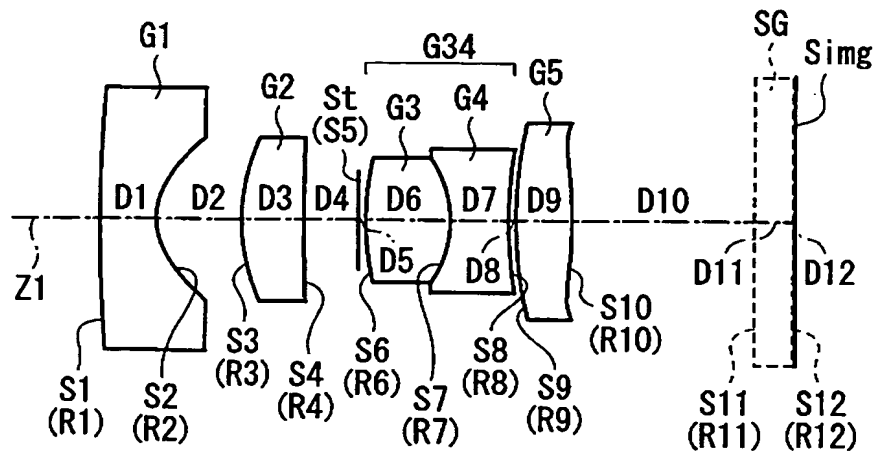
【図 2】

実施例 2



【図 3】

実施例 3



【図 4】

実施例 1 ・ 基本レンズデータ					
	S _i (面番号)	R _i (曲率半径)	D _i (面間隔)	nd _j (屈折率)	ν _j (アッベ数)
G1	1 *	-9.32	0.30	1.51	56.0
	2 *	0.46	0.24		
G2	3	1.41	0.90	1.62	36.3
	4	-5.35	0.06		
(St)	5	0.00	0.06		
G34	6	1.32	1.21	1.75	52.3
	7	-1.32	0.32	1.85	23.8
	8	7.61	0.04		
G5	9 *	2.45	0.33	1.51	56.0
	10	-1.28	0.95		
SG	11 *	0.00	0.20	1.52	64.1
	12	0.00	0.02		

【図 5】

実施例 1 ・ 非球面データ					
面番号	非球面係数				
	K	A4	A6	A8	A10
第 1 面	-3.50E-06	-1.47E-01	2.71E-02	2.66E-01	-2.63E-01
第 2 面	5.19E-01	-6.36E-01	-4.30E+00	1.60E+01	-3.34E+01
第 9 面	1.00E+00	1.99E-01	-1.75E-01	2.86E+00	-8.24E+00
第 10 面	-8.25E-01	6.23E-01	-4.31E-01	5.50E+00	-1.11E+01

【図 6】

条件式	実施例 1	実施例 2	実施例 3
(1) $(P1+P5)/P$	-0.58	-0.48	-0.56

【図 7】

実施例 2 ・ 基本レンズデータ					
	Si (面番号)	Ri (曲率半径)	Di (面間隔)	ndj (屈折率)	ν_j (アッペ数)
G1 {	1	-11.18	0.30	1.51	56.0
	2	0.47	0.27		
G2 {	3	1.66	0.66	1.73	28.6
	4	8.96	0.06		
(St) {	5	0.00	0.06		
G34 {	6	1.31	1.14	1.74	54.5
	7	-1.31	0.30	1.85	22.8
	8	48.38	0.04		
G5 {	9	2.29	0.40	1.51	56.0
	10	-1.12	0.95		
SG {	11	0.00	0.20	1.52	64.1
	12	0.00	0.26		

【図 8】

実施例 2・非球面データ					
面番号	非球面係数				
	K	A ₄	A ₆	A ₈	A ₁₀
第 1 面	-4.10E-06	1.61E-01	-7.23E-01	1.31E+00	-8.83E-01
第 2 面	5.22E-01	-1.43E-01	-3.78E+00	1.09E+01	-2.16E+01
第 9 面	1.00E+00	1.10E-01	4.06E-02	1.37E+00	-3.00E+00
第 10 面	-8.25E-01	4.20E-01	-6.55E-01	4.59E+00	-6.25E+00

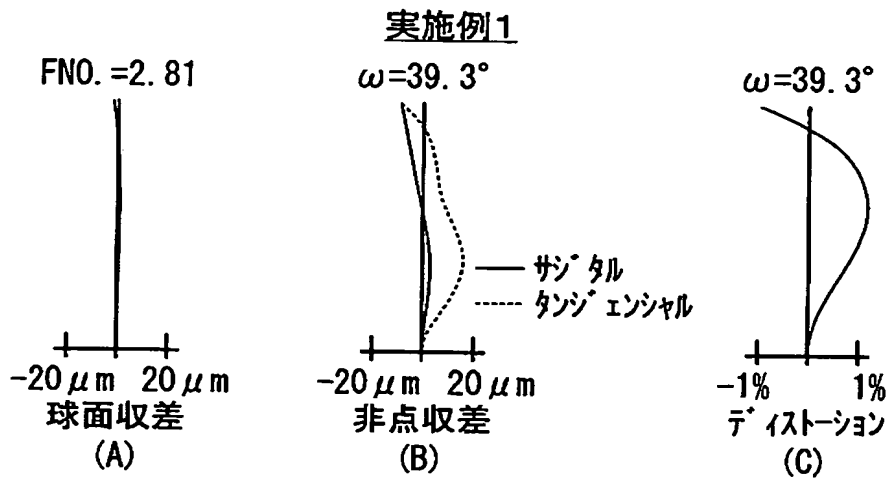
【図 9】

実施例 3・基本レンズデータ					
	Si (面番号)	Ri (曲率半径)	Di (面間隔)	ndj (屈折率)	ν_j (アッベ数)
G1	1	7.50	0.30	1.53	55.5
	2	0.46	0.45		
G2	3	1.18	0.33	1.82	36.1
	4	15.17	0.28		
(St)	5	0.00	0.04		
G34	6	1.57	0.43	1.82	46.2
	7	-0.66	0.30	1.75	27.3
	8	2.38	0.04		
G5	9	2.67	0.30	1.53	55.5
	10	-1.64	0.95		
SG	11	0.00	0.20	1.52	64.1
	12	0.00	0.01		

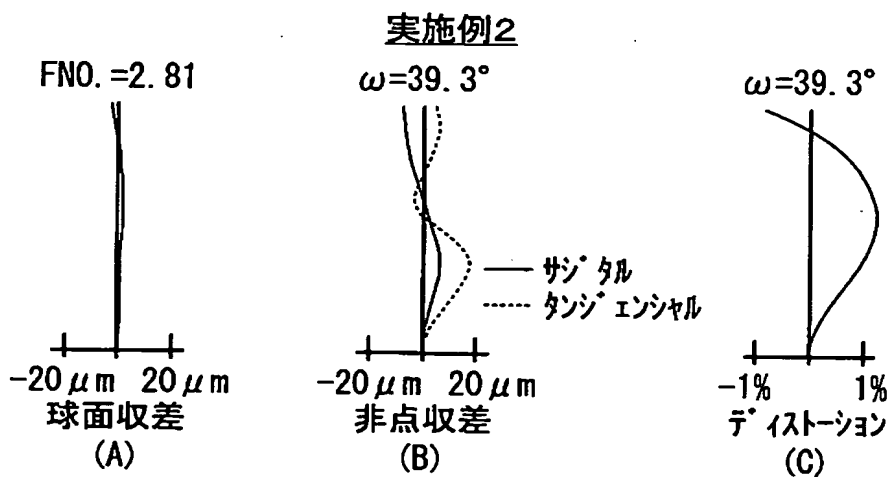
【図 10】

実施例 3・非球面データ					
面番号	非球面係数				
	K	A4	A6	A8	A10
第 1 面	3.00E-07	-1.63E-02	-1.43E-02	6.01E-02	-3.57E-02
第 2 面	5.73E-01	-1.67E-01	-1.52E+00	4.16E+00	-1.57E+01
第 9 面	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
第 10 面	-8.25E-01	5.46E-01	1.65E+00	-4.55E+00	8.69E+00

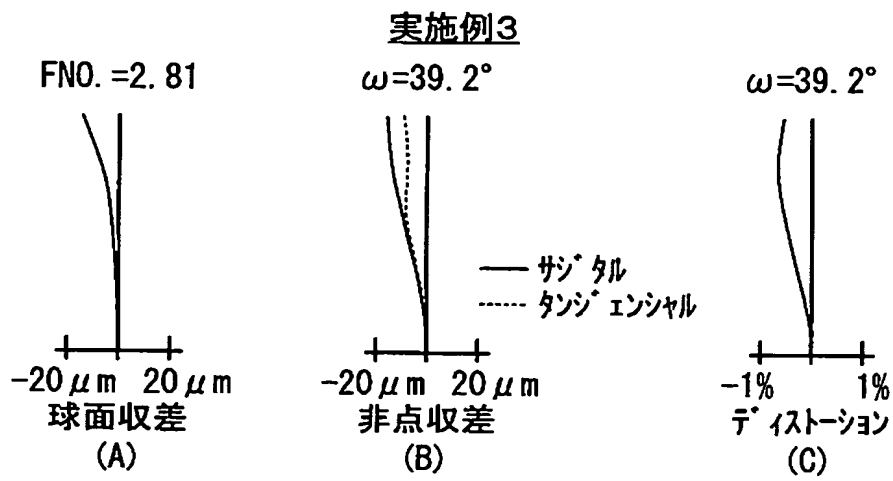
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 広い画角に亘って良好な光学性能を維持することができると共に、従来に比べて小型化を図ることができる画像取込用レンズを提供する。

【解決手段】 物体側から順に、面 S 1 が非球面形状をなすと共に、面 S 2 が近軸において像側に凹である非球面形状をなす負の第 1 レンズ G 1 と、面 S 3 が物体側に凸であり、面 S 4 が像側に凸または凹である正の第 2 レンズ G 2 と、物体側から順に配設された正の第 3 レンズ G 3 と負の第 4 レンズ G 4 とによって構成される正の接合レンズ G 3 4 と、面 S 9 が近軸において物体側に凸である非球面形状をなすと共に、面 S 1 0 が近軸において像側に凸であり周辺部に向かうに従い像側に凹になるような非球面形状である第 5 レンズ G 5 とを備え、さらに、所定の条件式 (1) を満たすようにしたので、大きな画角においても良好な収差性能を確保しつつ、コンパクトな構成を実現できる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-094149
受付番号	50300528369
書類名	特許願
担当官	鎌田 柁規 8045
作成日	平成 15 年 4 月 18 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005430
【住所又は居所】	埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地
【氏名又は名称】	富士写真光機株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100109656
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿 1 丁目 9 番 5 号 大台ビル 2 階 翼国際特許事務所

【氏名又は名称】	三反崎 泰司
----------	--------

【代理人】

【識別番号】	100098785
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿 1 丁目 9 番 5 号 大台ビル 2 階 翼国際特許事務所

【氏名又は名称】	藤島 洋一郎
----------	--------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 9 4 1 4 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 4 3 0]

1 . 変更年月日 2 0 0 1 年 5 月 1 日

 [変更理由]

住所変更

 住 所

埼玉県さいたま市植竹町 1 丁目 3 2 4 番地

 氏 名

富士写真光機株式会社

2 . 変更年月日 2 0 0 3 年 4 月 1 日

 [変更理由]

住所変更

 住 所

埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地

 氏 名

富士写真光機株式会社